

TUGAS AKHIR

**PENINGKATAN KUALITAS BIOGAS SEBAGAI BAHAN
BAKAR MOTOR BAKAR DENGAN CARA PENGURANGAN
KADAR CO₂ DALAM BIOGAS DENGAN MENGGUNAKAN
SLURRY Ca(OH)₂**



Tugas Akhir ini Disusun Guna Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh:

AMAT SOFIAN
NIM: D 200 020 050

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2008**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di daerah peternakan, kotoran ternak (sapi) belum menjadi perhatian penting oleh petani. Terlihat dari masih banyaknya kotoran yang tidak terurus menumpuk disebelah kandang atau dibuang begitu saja kesungai. Akibatnya banyak persoalan muncul yang disebabkan oleh kotoran ternak seperti sungai menjadi dangkal, merusak pemandangan dan bau yang tidak sedap, merusak ekosistem sungai karena tumbuh-tumbuhan sungai akan tumbuh secara liar sehingga mengurangi kadar oksigen dalam air, ditambah lagi dengan bibit penyakit yang dibawa oleh kotoran tersebut. Pada saat musim hujan turun, kotoran yang berserakan disebelah kandang akan terbawa oleh air hujan yang mengalir kedaerah yang lebih rendah. Akibatnya kuman yang ada dikotoran tadi akan menjadi penyebab masuknya bibit penyakit.

Dengan adanya pemanfaatan kotoran ternak (sapi) sebagai bahan penghasil energi alternatif (biogas) dengan cara *fermentasi anaerob degester*, maka bisa mengurangi dampak lingkungan yang disebabkan oleh limbah kotoran sapi. Di samping itu akan dihasilkan energi biogas sebagai pengganti bahan bakar minyak dimana saat ini krisis energi sudah mulai melanda dunia sehingga perlu solusi untuk memenuhi kebutuhan bahan

bakar minyak, dan juga pupuk dingin yang siap digunakan sebagai pupuk tanaman dan sudah tidak berbau lagi.

Biogas ini bisa menjadi solusi pengganti energi bahan bakar minyak yang murah dan ramah lingkungan. Dimana komposisi dari biogas adalah CH_4 , CO_2 , N_2 , H_2 , O_2 , dan H_2S . Gas metan atau CH_4 dalam biogas adalah unsur utama dalam biogas yang menjadi komponen dalam pembakaran dan juga persentasenya harus besar, sehingga bisa menghasilkan kalor yang tinggi. Selain gas metan (CH_4) yang sangat diperlukan terdapat pula kandungan lain yang justru mengganggu atau merusak. Misalnya karbondioksida (CO_2), kadar CO_2 ini dalam biogas menempati urutan kedua setelah CH_4 dan persentasinya kurang lebih 40%. Dimana diketahui bahwa unsur CO_2 adalah hasil pembakaran dan apabila unsur ini ada dalam pembakaran, maka akan mengganggu proses pembakaran itu sendiri. Oleh karena itu, dibutuhkan usaha untuk menurunkan kadar CO_2 yang diharapkan bisa menaikkan kualitas biogas.

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengurangan kadar CO_2 dengan menggunakan metode kalsinasi dengan media *slurry* $\text{Ca}(\text{OH})_2$ atau endapan batu kapur, kemudian direaksikan dengan CO_2 maka akan membentuk CaCO_3 dan H_2O . Dengan memperhitungkan jumlah $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dari persentase penurunan kadar CO_2 , yang selanjutnya akan dibandingkan dengan unjuk kerja motor bakar. Dari hasil penelitian ini diharapkan bisa meningkatkan kualitas biogas dan menambah fungsi dari biogas sebagai

bahan bakar pengganti premium, yang selama ini biogas baru dimanfaatkan sebagai bahan bakar pengganti minyak tanah.

1.2 Perumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan menjadi pokok-pokok bahasan dalam penelitian sebagai berikut:

- a. Apakah kandungan unsur CO_2 dalam biogas dapat diikat sehingga dapat meningkatkan kualitas dari biogas?
- b. Apakah dengan pengikatan CO_2 dalam biogas dapat menaikkan unjuk kerja dari motor bakar?
- c. Berapa perbandingan konsentrasi CaO dan H_2O untuk menurunkan kadar CO_2 dalam biogas?
- d. Berapa jumlah media yang dibutuhkan untuk pengikatan CO_2 biogas?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk menaikkan kualitas biogas, sedangkan tujuan khusus yang ingin dicapai yaitu:

- a. Untuk mengetahui apakah kandungan unsur CO_2 dalam biogas dapat diikat sehingga dapat meningkatkan kualitas dari biogas.
- b. Untuk mengetahui apakah dengan pengikatan CO_2 dalam biogas dapat menaikkan unjuk kerja dari motor bakar.
- c. Untuk mengetahui berapa perbandingan konsentrasi CaO dan H_2O untuk menurunkan kadar CO_2 dalam biogas.

- d. Untuk mengetahui berapa jumlah media yang dibutuhkan untuk pengikatan CO₂.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain:

- a. Bagi ilmu pengetahuan dan teknologi, diharapkan dapat menambah fungsi biogas dari bahan bakar pengganti minyak tanah dan menjadi bahan bakar motor bakar dengan cara pengikatan CO₂ dalam unsur biogas sehingga akan menaikkan kualitas biogas
- b. Bagi masyarakat, diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak disamping karena semakin mahalnya bahan bakar minyak dan jumlahnya semakin merosot, dan juga mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh emisi gas buang dari bahan bakar minyak
- c. Bagi dunia industri, diharapkan dapat diproduksi secara massal dan dilakukan pengepakan, sehingga dapat dijadikan bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar minyak.
- d. Bagi negara, diharapkan bisa mengurangi anggaran belanja negara yang dialokasikan untuk subsidi bahan bakar minyak, dan usaha untuk mengurangi pemanasan global yang disebabkan oleh emisi gas buang bahan bakar minyak.

1.5 Batasan Masalah

Untuk mencapai hasil yang diharapkan, maka perlu diberikan batasan-batasan yang akan diteliti sebagai berikut:

- a. Subjek yang diteliti adalah biogas yang berada di peternakan sapi desa Karangnongko kecamatan Mojosongo kabupaten Boyolali.
- b. Objek yang diteliti adalah pengurangan kadar CO₂ dalam biogas sebagai bahan bakar motor bakar.
- c. Metode yang digunakan adalah Kalsinasi dengan media *slurry* Ca(OH)₂.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian dan penulisan tugas akhir ini dilakukan dengan urutan sebagai berikut :

- a. Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan dan kemudian dilakukan studi pustaka dari buku-buku, majalah dan artikel-artikel yang menunjang penelitian ini.

- b. Studi Lapangan

Melihat langsung kelapangan atau menguji pengaruh CO₂ biogas dalam unjuk kerja motor bakar, akan diperoleh informasi atau data awal hasil percobaan tersebut. Dari data awal ini akan menjadi landasan pentingnya penelitian pengaruh kadar CO₂ dalam unjuk kerja motor bakar dan solusi penurunan kadar CO₂.

c. Pengambilan Data

Pengambilan data penelitian ini dibagi menjadi 2 yaitu:

- 1) Pengambilan data tanpa menggunakan pengikatan CO₂, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruhnya kadar CO₂ biogas dalam unjuk kerja dari motor bakar, dilihat dari putaran mesin (rpm) dan kehalusan putaran mesin; dan
- 2) Pengambilan data dengan pengikatan CO₂, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa media pengikat CO₂ biogas yang dibutuhkan dan pengaruhnya pada unjuk kerja motor bakar.

d. Analisis Data

Analisis data ini dilakukan setelah dan mengacu pada data hasil percobaan, dengan cara membandingkan data sebelum dilakukan pengikatan CO₂ biogas dan setelah pengikatan CO₂ biogas pada unjuk kerja motor bakar.

e. Kesimpulan

Pada tahap ini semua data dan hasil analisis data dituangkan dalam bentuk kesimpulan yang singkat, jelas dan padat.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pemahaman pembaca, penulis membagi tugas akhir menjadi lima (5) bab, dan tiap bab terdiri dari sub bab yang satu dengan yang lainnya saling berkaitan sehingga membentuk topik:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Bab ini berisi tinjauan pustaka, dasar teori yang meliputi biogas, motor bakar, kalsinasi dan prestasi mesin.

BAB III : METODE PENELITIAN

Meliputi bahan, diagram alur penelitian, alat penelitian, studi literatur, studi lapangan, pelaksanaan penelitian, prosedur pelaksanaan penelitian, hasil penelitian, pembahasan, kesimpulan.

BAB IV : DATA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi data dan pembahasan dari kadar CO₂ biogas, unjuk kerja motor sebelum dan sesudah pengikatan CO₂ biogas.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan membahas mengenai kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan.